

4. Екологія

ОСОБЛИВОСТІ АДАПТАЦІЇ РІНИХ ВИДІВ РОДУ ACER L. ЗА УМОВИ ТЕХНОГЕННОГО ЗАБРУДНЕННЯ

Хмельникова Л. І.

кандидат хімічних наук, доцент, викладач кафедри біохімії та медичної хімії

Більчук В. С.

*кандидат біологічних наук, ст.. науковий співробітник, викладач кафедри біохімії та
медичної хімії*

*Державний заклад "Дніпровська медична академія МОЗ України"
м. Дніпро, Україна*

Серед усіх засобів регуляції чистоти повітря навколишнього середовища особливе місце займає біологічний засіб, оскільки автотрофний характер метаболізму дозволяє їм щодня переробляти великі маси повітря. В цьому плані велике значення для покращення стану атмосфери мають зелені зони навколо промислових підприємств та вздовж автомагістралей. Для ефективного використання деревних порід, як санітарів екосистеми, необхідні знання їх біологічних особливостей, стійкості до природних та антропогенних факторів. В оцінці ступеню забруднення урбаносередовища необхідно використовувати принципи біомоніторингу, які припускають проведення комплексних досліджень зі застосуванням у якості тест - об'єктів деревних рослин. За умови урбанізованого середовища трансформації зазнають в першу чергу біохімічні властивості. В наукових роботах авторів [1, с.4, 3, с.296] висвітлені деякі аспекти процесів росту та розвитку деревних рослин, але особливості участі ферментів в знешкодженні наслідків перекисного окиснення ліпідів у вегетативних і репродуктивних органах рослин вивчені недостатньо.

У зв'язку з вищевикладеним метою даної роботи було дослідження системи перекисного окиснення ліпідів і функціонування поліфенолоксидази у репродуктивних органах деревних рослин за умови аеротехногенного забруднення.

Об'єктом дослідження були репродуктивні органи деревних рослин *A. platanoides* L., *A. pseudoplatanus* L. та *Acer negundo* L.

Визначення вмісту продуктів ПОЛ: первинних - гідропероксидів ліпідів (ГПЛ), вторинних – ТБК - активних продуктів та активність поліфенолоксидази (ПФО) проводили за методиками [2,с. 778,4,с.235].

Аналіз експериментальних даних про накопичення первинних продуктів ПОЛ і гідропероксидів ліпідів (ГПЛ) у репродуктивних органах роду *Acer* L. дозволив виявити деякі закономірності впливу стрес - чинників на зміни цього показника в процесі формування насіння. Початковий вміст ГПЛ визначався видом рослини та стадією онтогенезу. Так, насінню *A. pseudoplatanus* L. контрольних зразків у серпні притаманний найвищий рівень ГПЛ серед досліджених видів, а найнижчий – для *A. negundo* L. Кількість первинних продуктів ПОЛ змінювався у процесі дозрівання насіння, і максимальне значення цього показника зафіксовано у жовтні. Це свідчить про те, що входження насіння в стан фізіологічного спокою супроводжується значною інтенсивністю ПОЛ. Встановлено, що в насінні деревних рослин роду *Acer* L., які зростали за умови аеротехногенного забруднення, вміст ГПЛ збільшувався і становив у серпні для рослин *A. platanoides* L. 1,62 ум.од/г сухої речовини. При цьому накопичення вказаних продуктів розкладу зростало у 1,3 – 1,5 рази (в залежності від рівня забруднювачів). Подальше формування насіння цього виду (вересень) характеризувалось підвищенням вмісту ГПЛ в середньому в 1,5 рази. Для стиглого насіння зафіксовано збільшення накопичення цих сполук на 10% у порівнянні з контролем.

Для зразків *A. pseudoplatanus* L. за дії техногенного забруднення виявлено дещо іншу закономірність, а саме: вміст первинних продуктів у серпні був близький до контрольних зразків (1,37 ум.од./г сухої речовини). За умови більш техногенного навантаження цей показник знижувався в 1,25 рази. Подальше формування насіння цього виду вересневого відбору супроводжувалось зниженням цього параметру на 10-12%. У стиглому насінні цього виду жовтневого відбору не виявлено достовірних змін в накопиченні гідропероксидів у порівнянні зі контролем. В процесі

достигання насіння *A. negundo* L. серпневого відбору спостерігали достовірне зниження вмісту гідропероксидів на 10-25% в залежності від ступеню забруднення навколишнього середовища. Аналогічну закономірність зміни накопичення первинних продуктів виявили у вересні і жовтні. Відомо, що гідроперокси ліпідів є порівняно нестійкими сполуками і в подальшому можуть ініціювати нові ланцюги окислення. Можна припустити, що зниження вмісту ГПЛ у насінні досліджуваних деревин свідчить про інгібування процесу ПОЛ та посилення стійкості клітин насіння до полютантів.

Результати досліджень накопичення МДА в репродуктивних органах кленів свідчать про зростання інтенсивності ПОЛ для кленів *A. platanoides* L. на всіх моніторингових майданчиках. Кількість вторинних продуктів окислення в насінні *A. platanoides* L. у серпні підвищувалась в 1,3-1,4 рази в порівнянні з контролем в залежності від ступеню забруднення середовища. Варіювання признака сягало 6%. Максимальне підвищення (у 1,5-1,8 рази) цього показника зафіксовано для досягаючого насіння у вересні. В завершальній стадії формування насіння рівень МДА перевищував контроль в 1,3-1,4 рази в залежності від інтенсивності забруднення.

Результати визначення накопичення ТБК - активних продуктів в насінні *A. pseudoplatanus* показали, що в репродуктивних органах у серпні рівень цього показника був нижчим проти контрольних зразків на 8–12%. Подальше формування насіння (вересень, жовтень) супроводжувалось інгібуванням процесу ПОЛ, про що свідчить зниження вмісту МДА на 12-17%. В стиглому насінні цього виду кленів зафіксовано достовірне зменшення рівня вторинних продуктів пероксидації в середньому на 18%.

Аналогічна закономірність інгібування ПОЛ за дії стрес - факторів зафіксована і в репродуктивних органах *A. negundo* L. Так, у серпні вміст ТБК - продуктів в дослідних зразках був менший за контроль на 13-17 %. У вересні спостерігали інгібування процесу ПОЛ за накопиченням вторинних продуктів у насінні на 25-30 %. Для стиглого насіння (жовтень) даного виду

кленів таке зниження накопичення вторинних продуктів узгоджується з визначеним нами низьким рівнем первинних продуктів ПОЛ.

Однією з неспецифічних зворотних реакцій організму на несприятливі умови є накопичення токсичних речовин, в тому числі фенолів та продуктів їх окиснення. Аналіз особливостей змін активності ферменту в процесі дозрівання різних видів кленів свідчить про те, що у менш толерантних рослин (*Acer platanoides*) процес накопичення фенолів перебігає з більшою інтенсивністю, а саме: активність ферменту в цьому насінні перевищувала контроль у 1,5-3,2 рази в залежності від стадії дозрівання і ступеню забруднення навколишнього середовища. Коефіцієнт варіації показника становив 10%. Рівень активності ПФО у насінні *A. pseudoplatanus* в період досягання під впливом забруднювачів збільшувався в середньому в 1,2 рази. Швидкість окиснення фенолів за участі ПФО в насінні *A. negundo* перевищувала контроль на 10 % (серпень), а у вересні і жовтні – в 1,2-1,3 рази. Наявність підвищеної активності ферменту у насінні кленів носить захисний характер. Виявлена наявність кореляційних зв'язків між накопиченням первинних, вторинних продуктів ПОЛ та активністю поліфенолоксидази.

Таким чином, виявлено, що репродуктивні органи *Acer platanoides* L. є більш чутливими у порівнянні з *Acer pseudoplatanus* L. та *Acer negundo* L., про що свідчить збільшення в 1,3-1,5 рази первинних та у 1,3-1,8 рази вторинних продуктів ПОЛ в процесі онтогенезу цього виду. Окислювальний стрес викликає підвищення накопичення фенолів у насінні менш толерантних рослин *Acer platanoides* L. у більшому ступені, ніж у стійких (зростання активності ПФО - в 1,5-3,2 рази). Найбільш чутливим до дії токсикантів видом деревин є *Acer platanoides* L., який може використовуватись як тест - об'єкт в моніторингових дослідженнях.

Література:

1. Більчук В.С. Вплив техногенного забруднення на активність і компонентний склад амінотрансфераз репродуктивних органів деревних рослин. *Сучасні*

проблеми фізіології та інтродукції рослин: матеріали. Всеукраїнської . наук.-практ. конф. (Дніпропетровськ, 22 травня 2005 р.). Дніпропетровськ, 2005. С. 6.

2. Половникова М.Г., Воскресенская О.Л. Активность компонентов антиоксидантной защиты и полифенолоксидазы у газонных растений в онтогенезе в условиях городской среды. *Физиология растений*. 2008. Т. 55. № 5. С. 777–785.

3. Россихіна-Галича Г.С. Роль антиоксидантних ферментів у стійкості представників роду *Acer* L. в умовах антропогенного забруднення. *Вісник Львівського університету. Серія біологічна*. 2012. Вип. 60. С. 294–300.

4. Шупранова Л.В., Кучма В.М. Видові особливості змін деяких показників насіння деревних порід в умовах міського середовища. *Інтродукція, селекція та захист рослин*: матеріали. 3 міжнар. наук. конф. (Донецьк, 12 листопада 2012 р.). Донецьк, 2012. С. 235.